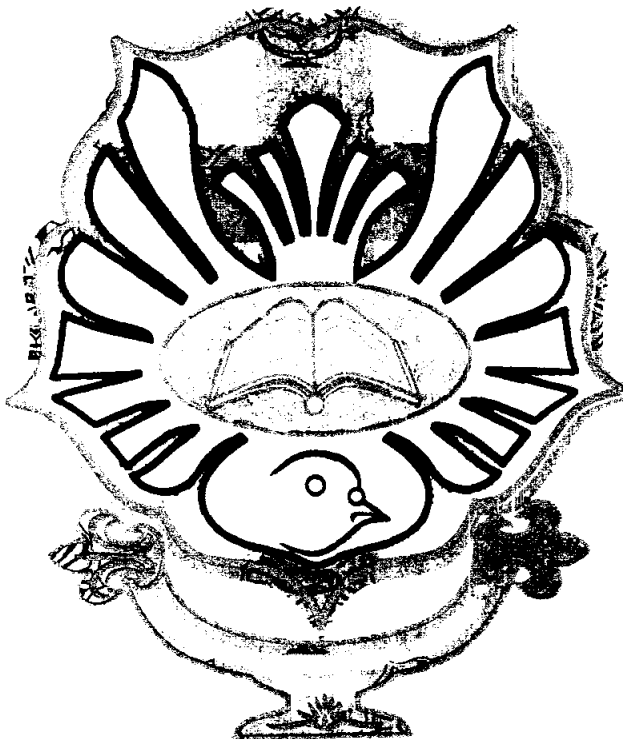


**TUGAS AKHIR
PRARENCANA PABRIK**

**PEMANIS BUATAN DARI EKSTRAK DAUN STEVIA
KAPASITAS 965,4 TON PEMANIS/TAHUN**



Diajukan Oleh :

HERMAN SETIAWAN

NRP. 5203006017

ANDRI DHARMAWAN

NRP. 5203006045

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir **Pra Rencana Pabrik Pemanis Buatan dari Ekstrak Daun Stevia** oleh mahasiswa di bawah ini:

- Nama : Herman Setiawan
- Nomor pokok : 5203006017

Telah diselenggarakan pada 26 Juni 2010. Oleh karena itu, mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** bidang **Teknik Kimia**.

Surabaya, 26 Juni 2010

Pembimbing I

Lydia Felycia E.S., ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

Pembimbing II

Liem Kuang Lay, ST

Ketua,

Yohanes Kurniawan, ST, M.Phil
NIK. 521.00.0449

Dewan Penguji

Sekretaris

Lydia Felycia E.S., ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

Anggota

Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D.
NIK. 521.93.0198

Anggota

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Fakultas Teknik
Dekan

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Lydia Felycia E.S., ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Tugas Akhir **Pra Rencana Pabrik Pemanis Buatan dari Ekstrak Daun Stevia** oleh mahasiswa di bawah ini:

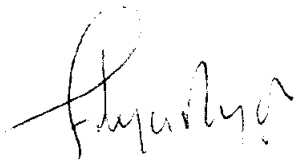
- Nama : Andri Dharmawan
- Nomor pokok : 5203006045

Telah diselenggarakan pada 26 Juni 2010. Oleh karena itu, mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** bidang **Teknik Kimia**.

*

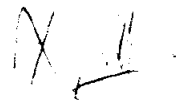
Surabaya, 26 Juni 2010

Pembimbing I



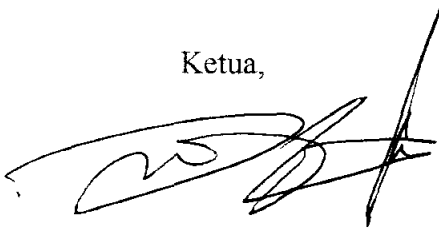
Lydia Felycia E.S, ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

Pembimbing II



Liem Kuang Lay, ST

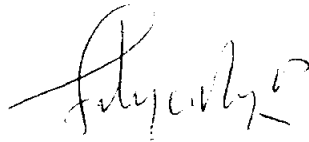
Ketua,



Yohanes Kurniawan, ST, M.Phil
NIK. 521.00.0449


Dewan Penguji

Sekretaris



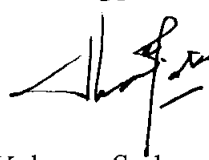
Lydia Felycia E.S, ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

Anggota



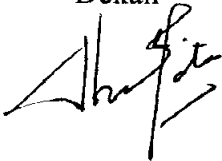
Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D.
NIK. 521.93.0198

Anggota



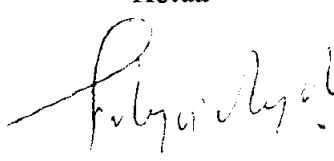
Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Fakultas Teknik
Dekan



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT
NIK. 521.89.0151

Jurusan Teknik Kimia
Ketua



Lydia Felycia E.S, ST, M.Phil
NIK. 521.99.0391

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 26 Juni 2010

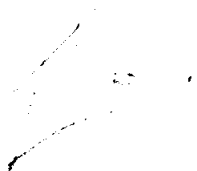


Herman Setiawan
5203006017

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 26 Juni 2010



Andri Dharmawan
5203006045

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan sidang	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel	v
<i>Abstract</i>	vi
Intisari	vii
BAB I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Tinjauan Pustaka	I-3
I.3. Bahan Baku	I-6
I.4. Kapasitas Produksi	I-10
BAB II. URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1. Proses Pembuatan Pemanis	II-1
II.2. Proses dan Basis Perancangan yang Dipakai	II-1
II.3. uraian Proses	II-1
BAB III. NERACA MASSA	III-1
III.1. Pembuatan Pemanis	III-1
BAB IV. NERACA PANAS	IV-1
IV.1. Pembuatan pemanis	IV-1
BAB V. SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
V.1. Pemanis	V-1
BAB VI. UTILITAS	VI-1
VI.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	VI-1
VI.2. Unit Penyediaan <i>Steam</i>	VI-36
VI.3. Unit Penyediaan Listrik	VI-40
VI.4. Unit Penyediaan Refrigerasi	VI-44
VI.4. Unit penyediaan Udara Bersih	VI-46
BAB VII. LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VII-1
VII.1. Lokasi Pabrik	VII-1
VII.2. Lokasi Letak Pabrik	VII-3
VII.3. Tata Letak Alat	VII-6
BAB VIII. SISTEM MANAJEMEN DAN OPERASI	VIII-1
VIII.1. <i>Master Schedule</i>	VIII-1
VIII.2. Struktur Organisasi	VIII-4
BAB IX. ANALISA EKONOMI	IX-1
IX.1. Perhitungan <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI), <i>Working Capital Investment</i> (WCI), dan <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	IX-2
IX.2. Perhitungan Biaya Produksi Total (<i>Total Production Cost</i>)	IX-4
IX.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	IX-4
IX.4. Analisa Sensitivitas	IX-13
BAB X. PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	X-1
X.1. Pembahasan	X-1

X.2. Kesimpulan	X-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Gula Secara Umum	I-4
Gambar I.2.	Tanaman Stevia	I-7
Gambar I.3.	Rumus molekul Stevioside	I-8
Gambar I.4.	Desain kemasan pemanis	I-12
Gambar II.1	Diagram proses	II-3
Gambar VI.1.	Pengolahan air	VI-6
Gambar VI.2.	Unit penyediaan udara bersih dan panas	VI-39
Gambar VII.1.	Tata letak pabrik	VII-1
Gambar VII.2.	Tata letak alat proses	VII-7
Gambar IX. 1.	Hubungan antara kapasitas produksi dan laba sebelum pajak	IX-12

DAFTAR TABEL

Tabel VI.1.	Kebutuhan air proses	VI-2
Tabel VI.2.	Kebutuhan air pendingin	VI-4
Tabel VI.3.	Kebutuhan Air Umpan <i>Boiler</i>	VI-6
Tabel VIII.1	Struktur organisai.....	VIII-15
Tabel VIII.2	Jumlah tenaga kerja.....	VIII-12
Tabel IX.1.	Harga FCI,WCI,TCI	IX-2
Tabel IX.2	Harga biaya produksi total	IX-4
Tabel IX.3	Cash Flow.....	IX-7
Tabel IX. 4.	ROR sebelum pajak	IX-8
Tabel IX. 5.	ROR setelah pajak	IX-9
Tabel IX. 6.	ROE sebelum pajak	IX-10
Tabel IX. 7.	ROE setelah pajak	IX-10
Tabel IX. 8.	POT sebelum pajak	IX-11
Tabel IX. 9.	POT setelah pajak	IX-11
Tabel IX. 10.	<i>Break Even Point</i>	IX-12

ABSTRACT

Stevia is a typical plant from Uruguay, and yet has been developed in Indonesia due to its sweetener component, steviosida, is relatively high (14%). Steviosida is about 300-400 times sweeter than ordinary sweetener. Sweetener is usually used in beverages, food, and pharmaceutical industries. Steviosida has lower calories than ordinary sweetener's which is generally used, make it better to reduce diabetes possibility or to inhibit carries.

Sweetener component is extracted by leaching process using ethanol (70%) as solvent. Leaching process is preferred in this preliminary design due to economical aspect, besides this process enable to keep ethanol by recycle. Sweetener is dried by spray dryer into powder. Spray drying process is preferred because it is simple, needs lower cost, and suitable for large production.

Preliminary design of sweetener from stevia leaves extract is described below:

Raw material	: dry stevia leaves
Raw material necessity	: 2.310.000 ton / year
Capacity	: 965,4 ton / year

Utility :

- | | |
|---------------|--------------------------|
| • Water | : 60 m ³ /day |
| • Electricity | : 297,25 kW |
| • Solar | : 185.943,2 L/year |

Labour	: 110 people
Location	: Semarang, Jawa Tengah
Industrial area	: 9661 m ²

Economical analysis :

Discounted Cash Flow method:

BEP : 20,22 %

Before taxes

ROR : 46,61%
ROE : 58,75%
POT : 4 years 6 months

After taxes

ROR : 39,33 %
ROE : 50,6 %
POT : 5 years 2 months

INTISARI

Stevia merupakan tanaman perdu yang berasal dari uruguay, namun di Indonesia sekarang sudah mulai dikembangkan karena daun stevia memiliki komposisi pemanis (steviosida) yang cukup tinggi yaitu 14%. Tingkat kemanisan yang dihasilkan oleh steviosida lebih besar 300-400 kali dari pemanis biasa. Penggunaan pemanis buatan di Indonesia sangat sering digunakan dalam industri makanan, minuman dan farmasi, tetapi penggunaan pemanis di Indonesia memiliki kekurangan karena memiliki nilai kalori yang cukup tinggi, berbeda dengan pemanis steviosida yang memiliki kalori yang rendah, sehingga jika dikonsumsi terus menerus tidak menyebabkan penyakit diabetes maupun kerusakan gigi.

Ekstraksi pemanis dari daun stevia merupakan proses *leaching* dengan pelarut etanol 70%. Alasan pemilihan proses *leaching* karena biaya produksi rendah dan pelarut dapat di *recycle*. Kemudian pemanis di *spray dryer* sehingga menjadi bubuk. Alasan pemilihan proses *spray drying* karena proses sederhana, biaya produksi rendah dan cocok untuk produksi dalam skala besar.

Prarencana pabrik pemanis buatan dari ekstrak daun stevia adalah sebagai berikut:

Bahan baku utama	: Daun stevia kering
Kapasitas bahan baku	: 2.310.000 ton / tahun
Kapasitas produksi pemanis	: 965,4 ton / tahun
Utilitas :	
• Air	: 60 m ³ /hari
• Listrik	: 297,25 kW
• Solar	: 185.943,2 L/tahun
Jumlah tenaga kerja	: 110 orang
Lokasi pabrik	: Semarang, Jawa Tengah
Luas pabrik	: 9661 m ²
Analisa ekonomi :	

Metode *Discounted Cash Flow* :

BEP : 20,22%

Sebelum pajak

ROR : 46,61%

ROE : 58,75%

POT : 4 Tahun 6 Bulan

Setelah pajak

ROR : 39,33 %

ROE : 50,6 %

POT : 5 Tahun 2 Bulan